

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 11-034105

(43)Date of publication of application : 09.02.1999

(51)Int.Cl.

B29C 45/16
B29C 45/70
// B29K 33:04
B29K105:08
B29K105:12
B29L 9:00
B29L 22:00

(21)Application number : 09-199042

(71)Applicant : MITSUBISHI RAYON CO LTD

(22)Date of filing : 24.07.1997

(72)Inventor : SUGIURA NAOKI

MURANO YASUNORI

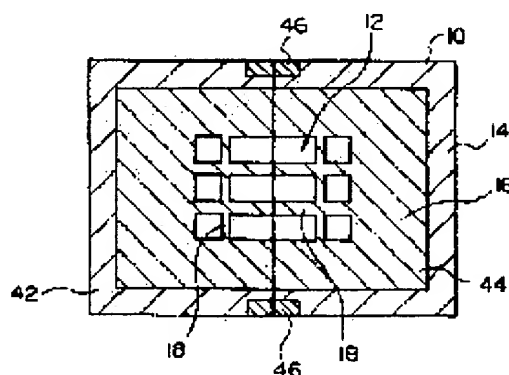
ITO TOSHIYUKI

(54) FIBER REINFORCED HOLLOW MOLDED ARTICLE AND MANUFACTURE THEREOF

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To make a good external appearance of a lightweight article having enhanced strength and rigidity by a method wherein ribs or bosses are formed in the hollow part of an integral body, into which an outer layer made of a fiber reinforced resin under continuous fiber state and an inner layer made of a thermoplastic resin singly or reinforced by short fibers are made.

SOLUTION: A fiber reinforced hollow molded article is a hollow molded article 10 having a hollow part 12 and has at least an outer layer 14 and an inner layer 16. The outer layer 14 is made of fiber reinforced resin, in the matrix resin of which reinforcing fibers under continuous fiber state are included. The inner layer 16 is made of injection-moldable thermoplastic resin, in which reinforcing material such as glass fibers, carbon fibers or the like may be included. At that case, from the view point of fluid moldability at injection, short fibers are preferable. In the hollow part 12, ribs 18 or bosses are formed. As for the shape of the rib 18 or the like, especially the formation of the ribs 18 or the like into a



pseudo-honeycomb structure can display a very high mechanical strength.

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平11-34105

(43) 公開日 平成11年(1999) 2月9日

(51) Int. Cl.⁶

識別記号

F I

B 2 9 C 45/16

B 2 9 C 45/18

45/70

45/70

// B 2 9 K 33:04

105:08

105:12

審査請求 未請求 請求項の数 7 O L (全 7 頁) 最終頁に続く

(21) 出願番号

特願平9-199042

(22) 出願日

平成9年(1997) 7月24日

(71) 出願人 000006035

三菱レイヨン株式会社

東京都港区港南一丁目6番41号

(72) 発明者 杉浦 直樹

愛知県名古屋市中区砂田橋四丁目1番60号

三菱レイヨン株式会社商品開発研究所内

(72) 発明者 村野 靖則

愛知県名古屋市中区砂田橋四丁目1番60号

三菱レイヨン株式会社商品開発研究所内

(72) 発明者 伊藤 稔之

愛知県名古屋市中区砂田橋四丁目1番60号

三菱レイヨン株式会社商品開発研究所内

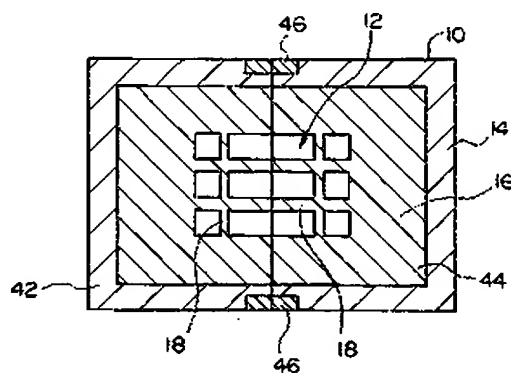
(74) 代理人 弁理士 志賀 正武 (外12名)

(54) 【発明の名称】 繊維強化中空成形品とその製造方法

(57) 【要約】

【課題】 繊維強化樹脂を用いて、外観が良好で軽量であり、強度、剛性が高く機械物性に優れた繊維強化中空成形品、ならびにその繊維強化中空成形品を容易且つ効率的にしかも優れた多量生産性を有して製造する方法。

【解決手段】 連続繊維の形態の強化繊維を有する繊維強化樹脂からなる外層14と、熱可塑性樹脂単独あるいは短繊維で強化された熱可塑性樹脂からなる内層16とが一体化した中空状の成形品であって、その中空部12内にリブ等18が形成されている。



(2)

特開平11-34105

1

【特許請求の範囲】

【請求項1】 連続繊維の形態の強化繊維を有する繊維強化樹脂からなる外層と、熱可塑性樹脂単独あるいは短繊維で強化された熱可塑性樹脂からなる内層とが一体化した中空状の成形品であって、その中空部内にリブあるいはボスが形成されていることを特徴とする繊維強化中空成形品。

【請求項2】 前記中空部内のリブあるいはボス同士が中空部内で少なくとも一部が接続していることを特徴とする請求項1記載の繊維強化中空成形品。

【請求項3】 前記中空部内のリブが疑似ハニカム構造体を形成していることを特徴とする請求項1記載の繊維強化中空成形品。

【請求項4】 前記繊維強化樹脂はアクリル樹脂をマトリックス樹脂とすることを特徴とする請求項1記載の繊維強化中空成形品。

【請求項5】 連続繊維の形態の強化繊維を有するシート状の繊維強化樹脂を金型にセットした後、熱可塑性樹脂を射出して前記繊維強化樹脂と一体化した2つの半成形品をそれぞれ成形した後、半成形品を金型から脱型することなく、金型を移動して互いの半成形品を接合することを特徴とする繊維強化中空成形品の製造方法。

【請求項6】 前記シート状の繊維強化樹脂は炭素繊維織物を有し、炭素繊維が20～70体積%含まれ、厚みが0.1～2.5mmであることを特徴とする請求項5記載の繊維強化中空成形品の製造方法。

【請求項7】 前記熱可塑性樹脂の射出時に金型を加熱しておくことを特徴とする請求項5記載の繊維強化中空成形品の製造方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、軽量、強度、剛性、寸法安定性、耐久性に優れ、かつ特徴ある異方性光沢を有する繊維強化複合中空成形品及びその製造に関するもので、主に構造材用部材に用いられる成形品に関する。

【0002】

【従来の技術】炭素繊維複合材料は、軽量で且つ高強度であるという特徴から、航空機、自動車、スポーツ、レジャー、その他各種工業用途に利用されている。また、炭素繊維複合材料は、それを構成する炭素繊維束体の配向性によって特徴ある異方性光沢を有し、更に表面に塗装等の処理を施すことによって深みのある重厚な外観を与え、また導電性、X線透過性、電磁波遮蔽性等の特徴を有している。一般に炭素繊維複合材料は、積層板やハニカムサンドイッチ板などの形態で各種工業用途に利用されている。また、軽量化の目的で内部に発泡体を有するような構造体や中空構造体なども提案されている。しかしながら、その殆どはマトリックスとして熱硬化性樹脂を用いたものであるため、これらを成形するために

2

は、樹脂の硬化反応を伴うような比較的成形時間の長い、すなわちオートクレーブ成形に代表されるような多量生産に向かないものであった。一方、熱可塑性樹脂をマトリックスにするような複合材料及びその成形品も多く提案されている。例えば、特開平5-185466号公報では、短繊維強化熱可塑性樹脂のような容易にスタンピングできるシートを金型内にセットし、射出一体成形を行い複合成形体を得る方法が提案されている。

【0003】

10 【発明が解決しようとする課題】しかしながら、スタンピングなどによる易成型性材料は、短繊維強化シートに代表されるように、長繊維強化複合材料に比べ強度、剛性などの機械物性が劣っている。従って、軽量、高強度、高剛性を有する中空成形品には不向きであり、實際上、中空成形品の製造には不適当である。また、特許2508562号公報には、繊維強化熱可塑性樹脂からなる中空成形品の製法が提案されている。しかしながら、これは箔薄片を接合させるだけのものであるため、用途によっては必ずしも強度は十分ではない。中空成形品を得る手法として、他にもダイスライドライインジェクション法、ガスインジェクション法やインジェクションブロー法などが知られているが、繊維強化熱可塑性樹脂部を外層に配したもので、あるいは中空部にリブやボスを有する複雑形状、あるいは大型形状の成形品を得ることは難しい。例えば、強度を高めるために中空部にリブやボスを形成した中空体であると、それらリブ、ボスに由来するひげが生じやすい。また強度、剛性を得るために短繊維強化樹脂を用いて成形した場合、ウエルド部の存在による強度低下などが生じる。特にこれらの問題は大型成形品を得る場合に顕著になる。一方、繊維強化熱可塑性樹脂部を外層に配した場合、樹脂を含浸していない繊維物や、熱可塑性樹脂繊維を混練したシート材を用いて成形品を得る手法では、成形中の繊維内部までの樹脂含浸が十分でなく、十分な機械的強度を有する成形品は得られない。本発明は前記課題を解決する為になされたもので、炭素繊維等の強化繊維を有する繊維強化樹脂を用いて、外観が良好で、軽量であり、強度、剛性が高く機械物性に優れた繊維強化中空成形品、並びにその繊維強化中空成形品を容易且つ効率的にしかも優れた多量生産性を有して製造する方法を提供するものである。

【0004】

40 【課題を解決するための手段】本発明の繊維強化中空成形品は、連続繊維の形態の強化繊維を有する繊維強化樹脂からなる外層と、熱可塑性樹脂単独あるいは短繊維で強化された熱可塑性樹脂からなる内層とが一体化した中空状の成形品であって、その中空部内にリブあるいはボスが形成されていることを特徴とするものである。この際、中空部内のリブあるいはボス同士は中空部内で少なくとも一部が接続していることが好ましく、特にそれら中空部内のリブが疑似ハニカム構造体を形成しているこ

(3)

特開平11-34105

3

とが好ましい。繊維強化樹脂のマトリックス樹脂としてはアクリル樹脂が好適である。本発明の繊維強化中空成形品の製造方法は、連続繊維の形態の強化繊維を有するシート状の繊維強化樹脂を金型にセットした後、熱可塑性樹脂を射出して繊維強化樹脂と一体化した2つの半成形品をそれぞれ成形した後、半成形品を金型から脱型することなく、金型を移動して互いの半成形品を接合することを特徴とするものである。この際、シート状の繊維強化樹脂としては炭素繊維織布を有し、炭素繊維が20〜70体積%含まれ、厚みが0.1〜2.5mmであるものが好ましい。また、熱可塑性樹脂の射出時には金型を加熱しておくことが望ましい。

【0005】

【発明の実施の形態】本発明の繊維強化中空成形品は、例えば、図1に示すように、中空部12を有する中空成形品10であり、少なくとも外層14と内層16とを有して概略構成される。外層14は繊維強化樹脂で構成され、マトリックス樹脂中に連続な形態の強化繊維を有するものである。強化繊維には各種の繊維、例えば、炭素繊維、ガラス繊維、炭化珪素繊維、アルミナ繊維、金属繊維などの無機繊維、アラミド繊維、ポリエチレン繊維、ポリイミド繊維などの有機繊維などが挙げられる。これらは単独でまたは複数種を組合わせて用いることができる。これらの各種繊維の中でも、強度、弾性率に代表される機械的特性に優れ、特にこれらの特性を密度で除した比強度、比弾性率が非常に優れた繊維である炭素繊維が最も望ましい。炭素繊維等の種類に特に制限は無く、用途に応じて弾性率の低いものから、高いものまで利用でき、またこれらを組み合わせて利用することもできる。また、用いられるトウの構成フィラメント数は、3000本、6000本、12000本など、それ以下、中間本数あるいはそれ以上のいずれでもよい。成形品の意匠性を重要視する用途には比較的少ないフィラメント数のトウを、機械物性を重要視する用途にはフィラメント数の多いトウが好ましい。強化繊維の強化形態は連続繊維より構成されていればよく、織布、一方向繊維束、ニット、ブレードなどが適用可能である。尤も、連続繊維形態の炭素繊維を含んでいれば、これと組み合わせられる他の強化繊維の形態には特に制限は無く、それらについては長繊維として炭素繊維と混織してもよく、またチョップ、ランダムストランドマットなどの形態でもよい。

【0006】マトリックス樹脂には特に制限は無く、未硬化熱硬化性樹脂、熱可塑性樹脂のいずれでもよい。未硬化熱硬化性樹脂とは完全には硬化していないもので、可塑性を有するものであれば特に制限はない。例えば、エポキシ樹脂、ビニルエステル樹脂、フェノール樹脂、ポリイミド樹脂などがある。熱可塑性樹脂の一例としては、アクリル樹脂、ABS、ポリプロピレンなどのポリオレフィン、ポリエステル、ポリアミド、ポリステレ

4

ン、ポリカーボネイト、ポリエーテルイミド、ポリエーテルスルホン、ポリ塩化ビニール、ポリフェニルエーテル及び熱可塑性ウレタンエラストマー樹脂、PEEK、PEK、PPS等が挙げられる。また、これらをブレンドしたポリマーアロイも使用できる。また、前記熱可塑性樹脂以外に、樹脂の特性を改善するための種々の添加剤、例えば、耐熱剤、耐候剤、帯電防止剤、潤滑剤、離型剤、染料、顔料、消泡剤、脱酸素剤及び難燃剤などを含有させてもよい。ただし、外観意匠性、耐候性の面から、樹脂としてはアクリル樹脂が特に優れている。

【0007】内層には射出成形可能な熱可塑性樹脂が用いられる。例えば、ポリアミド、ABS、ポリカーボネイト、アクリル樹脂、PPE、PPなどのポリオレフィン、ポリエステル、熱可塑性ウレタンエラストマー、ポリ塩化ビニール、PEEKなどの射出成形できる樹脂が挙げられる。したがって、内層となる樹脂材料を外層のマトリックス樹脂と同様のものとすることもできる。この内層となる熱可塑性樹脂には、ガラス繊維や炭素繊維などの強化材を含ませてもよい。その場合、射出の際の流動成形性の点から短繊維が好ましい。内層の樹脂には、外層のマトリックス樹脂との接着性、劣化温度等を考慮して、適宜選定された熱可塑性樹脂または強化熱可塑性樹脂が適用される。樹脂層の厚み、すなわち、外層との厚み比率は、性能発揮効率と材料費のバランスから決定される。尚、本発明の中空成形品は外層と内層の2層構造に限られず、必要に応じて、3層以上の多層体とすることもできる。また、図示例の中空成形品は2つの半成形品42、44を接合一体化したものであるので、その横方向中央での周面にウエルド部46が形成されている。

【0008】本発明の繊維強化中空成形品は、軽量化の為に中空部12を有する中空状とされるが、強度を向上させる為に、その中空部内にリブあるいはボス（以下、リブ等と略称する）を有している。リブ等18の形状は特に制限されるものでなく、後述するように、半成形品を一体化して製造する場合に、それぞれの半成形品に形成したリブ等どうしが、その一部どうしが接触したり連続するなどして接続していることが強度向上効果の点から望ましい。特に、リブ等が疑似ハニカム構造体を形成することで、きわめて高い機械的強度を発揮することができる。尚、本発明で疑似ハニカム構造体とは、多角形を基本構造単位とし、これらが連続的に繰返された形で連なった形状を云う。

【0009】本発明の中空成形品であると、リブ等が形成されているので、大型な成形品を成形しても軽量でありながら、高い機械的強度を有する。しかも、外層として、繊維強化樹脂が配置されているので、リブ等が形成されていても、これらリブ等に由来するひけの発生が抑制される。また、リブ等が形成されていることに加え、連続繊維からなる繊維強化樹脂で外層を構成すると

(4)

特開平 11-34105

5

とから、ウエルド部を効率よく締結できる。

【0010】本発明の中空成形品の製造には、ダイスライドインジェクション成形法、ガスインジェクション成形法やインジェクションブロー成形法などの各種の中空成形法が適用できる。中でもダイスライドインジェクション成形法が優れている。ダイスライドインジェクション成形法を用いて成形するには、例えば、図2に示すような成形機20を利用する。図示例の成形機20では、半成形品に応じた所定形状のキャビティ23の形成された可動型22と、同様に、半成形品に応じた所定形状のキャビティ25の形成されたスライド型24とが一組となっている。スライド型24にはキャビティ25の上下に2つの樹脂流路26、28が形成されている。このスライド型24は上下方向に移動自在に固定型30に保持されており、スライド型24は油圧シリンダ32によって固定型30に沿って上下に移動できるようになっている。

【0011】中空成形品を製造するには、まず、図2(b)に示すように、可動型22のキャビティ23内とスライド型24のキャビティ25内に、それぞれ所定の繊維強化樹脂シート14'をセットし、可動型22が固定されている可動プラテン32を移動させて型閉じする。このとき、可動型22のキャビティ23とスライド型24のキャビティ25は組み合わせられず、各キャビティの対向する位置には、中空部を形成する為の雄部48、50が形成されている。また、固定型30の樹脂流路38はスライド型24の樹脂流路26と連通している。そして、固定型30の固定されている固定プラテン34に接続されている押出機36から、固定型30の樹脂流路38、スライド型24の樹脂流路26、ランナー40を経由して、図2(c)に示すように、両キャビティ23、25内に熱可塑性樹脂を射出し、内層を成形する。こうして図2(d)に示すように、内層16と外層14とが一体化した半成形品42、44がそれぞれ成形される。

【0012】一旦、型開きした後、半成形品42、44をそれぞれの成形金型から脱型することなく、図3(e)に示すように、油圧シリンダ32のピストン33を縮めてスライド型24を上方向に移動させ、スライド型24の樹脂流路28と固定型30の樹脂流路38が連通するようにする。そして、可動型22を水平方向に移動し、型閉じする。このとき、図3(f)に示すように、半成形品42と半成形品44とが対向して組み合わせられる。そして、図3(g)に示すように、押出機から樹脂流路38、28、ランナー41を経由して熱可塑性樹脂を射出し、半成形品42と半成形品44の接触部近傍を取り巻くようにしてウエルド部46を成形し、半成形品42と半成形品44を接合一体化する。その後、図3(h)に示すように、可動型22を移動させて型開きし、中空成形品10が取り出される。尚、図2、3にお

6

いては、図示化を簡明にするために、リブ等及びその為のキャビティ形状等については省略した。この方法によれば、異なる種類の外層と内層とが一体化した中空成形品を簡易かつ高効率に成形することができ、大量生産にも適している。また、この方法であると射出成形に基づくので、中空部内にリブ等を形成することも容易で、寸法精度も高く、肉厚のコントロールも容易である。さらに大型成形品の成形が可能である。さらに、完全に密封された中空部を有する中空成形品も容易に成形できる。

【0013】成形によって外層となる繊維強化樹脂シート14'としては、炭素繊維を20から70体積%含んでいるものが好ましい。30～65体積%であるとより好ましい。炭素繊維が20体積%未満であると炭素繊維の含有量不足により、十分な成形品の機械的強度が得られない。70体積%よりも多いと樹脂との複合化ができなくなる。また、この繊維強化樹脂シートは、厚みが0.1～2.5mmのものが好ましい。5～10μm径をもつ通常の炭素繊維フィラメントからなる織物は、少なくとも0.1mm程度の厚みを有する。したがって、0.1mm未満の繊維強化樹脂シートは製造困難である。一方、厚み2.5mmを超える繊維強化樹脂シートは、射出成形金型内に入れるために必要な曲げ、積み変形に乏しくなるので好ましくない。このような可塑性、熱収縮性を有するシート状の繊維強化樹脂を用いることにより、2次元、あるいは3次元形状を有する複雑な形状の成形品を製造できる。

【0014】また、上述した成形方法であると、熱可塑性樹脂の射出時に、金型を加熱しておくことができる。成形金型を加熱しておくこと、繊維強化樹脂シートと射出樹脂との接着性を強固にすることができる。従って、通常の射出成形などでは、接着性が十分でない樹脂の組み合わせにおいても、金型温度を上げることにより、接着性を向上せしめ、その結果、強固な一体成形が可能となる。強固な接着性を得る為の金型温度は、用いられる繊維強化樹脂のマトリックス樹脂と射出成形樹脂の組み合わせにより決められるものであるが、繊維強化樹脂シートのマトリックス樹脂のガラス転移温度(Tg)あるいは軟化温度に近い温度まで上げることができ、望ましくは、マトリックス樹脂の軟化温度よりも40～5℃低い温度である。但し、あまり高い温度または長時間、金型温度が高いと樹脂の冷却に要する時間が長くなり、成形サイクル上は望ましくない。尚、本発明で半成形品とは完成された中空成形品を等分に分割した形状のものとは必ずしもならないことは勿論のことである。目的とする中空成形品が線対称のものでなければ、当然に2つの半成形品の形状は等しくはならなくなるが、そのようなものであっても本発明ではなんらの支障もない。

【0015】

【実施例】以下、本発明を実施例によって具体的に説明する。

(5)

特開平11-34105

7

【実施例1】図2, 3を用いて上述したダイスライディンジェクション成形法によって、中空成形品を製造した。まず、炭素繊維3000本を集束してなる炭素繊維トウ（三菱レイヨン製パイロフィル TR40）を製織（15本/インチ経緯糸とも）してなる炭素繊維織布に、アクリル系樹脂を含浸した0.35mm厚の繊維強化樹脂シート（三菱レイヨン製パイロフィルシート）を用意した。次に、この繊維強化樹脂シートを200×200mmに裁断して皿金型底部にセットした後、ポリメチルメタクリレート（三菱レイヨン製アクリライトVH）を射出成形（シリンダー温度270℃、金型温度80℃）により一体化し、外層に炭素繊維複合材料層をもつ、1.3mm厚の片半分の同様の成形品を2つ得た。これらの半成形品の中央部には1つのリブを設けておいた。次に、ふたつの半成形品が対向するように金型を移動し、金型を閉じた。そして、この組み合わせられた中空成形品の周辺部に同樹脂を射出して一体化された中空成形品を得た。得られた成形品は、非常に軽量ながら、剛性、強度に優れたものになった。また中空部に由来するような凹み、反りなどは全く発生しなかった。さらに表面は炭素繊維の織り模様が浮き出た高級重厚感を有する意匠性に大変優れたものになった。

【0016】【実施例2】炭素繊維6000本を集束してなる炭素繊維トウ（三菱レイヨン製パイロフィル TR40）を製織（8本/インチ経緯糸とも）してなる炭素繊維織布に、アクリル系樹脂を含浸した0.4mm厚の繊維強化樹脂シート（三菱レイヨン製パイロフィルシート）を用意した。次に、この繊維強化樹脂シートを400×350mmに裁断して皿金型底部にセットして、ポリメチルメタクリレート（三菱レイヨン製アクリライトVH）を射出成形（シリンダー温度270℃、金型温度80℃）により一体化し、外層に炭素繊維複合材料層をもつ、1.4mm厚の片半分の半成形品を得た。ここでこの成形品には縦横30mm間隔でリブ構造を付与した。同時に、同様の半成形品も成形した。次に、ふたつの半成形品が対向するように金型を移動し、金型を閉じた。各半成形品の中空部に存在するリブは全て一致して接触した。この組み合わせられた中空成形品の周辺部に同樹脂を射出して一体化した中空成形品を得た。得られた成形品は、中空部のリブ部の存在が本成形品を擬似的にハニカム構造体にしており、比較的大きな成形品でありながら、反りもなく、非常に軽量で、剛性、強度に優れたものになった。また表面は炭素繊維の織り模様が浮き出た高級重厚感を有する意匠性に大変優れたものになった。

【0017】【実施例3】炭素繊維12000本を集束してなる炭素繊維トウ（三菱レイヨン製パイロフィル TR40）を製織（6本/インチ経緯糸とも）してなる炭素繊維織布に、アクリル系樹脂を含浸した0.5mm厚の繊維強化樹脂シート（三菱レイヨン製パイロフィル

8

シート）を用意した。次に、この繊維強化樹脂シートを500×350mmに裁断して皿金型底部にセットして、ガラス繊維10%を含むABS（三菱レイヨン製）を射出成形（シリンダー温度270℃、金型温度80℃）により一体化し、外層に炭素繊維複合材料層をもつ、1.5mm厚の片半分の半成形品を得た。ここでこの成形品には縦横20mm間隔でリブ構造を付与した。もう片半分の成形品も同時に同様な手法で得た。次に、これら二つの半成形品が対向するように金型を移動し、金型を閉じた。各半成形品の中空部に存在するリブは全て一致して接触した。この組み合わせられた中空成形品の周辺部に同じ樹脂を射出して一体化した中空成形品を得た。得られた成形品は、中空部のリブ部の存在が本成形品を擬似的にハニカム構造体にしており、比較的大きな成形品でありながら反りもなく、非常に軽量で、剛性、強度に優れたものになった。

【0018】【実施例4】内層用として射出する樹脂をポリカーボネート樹脂（三菱瓦斯化学製）に、シリンダー平均温度を300℃、金型温度を70℃に替えた他は、実施例1と同様の操作を行って、1.3mm厚の中空成形品を得た。得られた成形品は、非常に軽量ながら、剛性、強度に優れ、外観も凹み、反りなどもみられなかった。また表面は炭素繊維の織り模様が浮き出た高級重厚感を有する意匠性に大変優れたものになった。

【0019】【実施例5】炭素繊維12000本を集束してなる炭素繊維トウ（三菱レイヨン製パイロフィル TR40）を製織（15本/インチ経緯糸とも）してなる炭素繊維織布に、アクリル系樹脂（軟化温度：100℃）を含浸した0.35mm厚の繊維強化樹脂シート（三菱レイヨン製パイロフィルシート）を用意した。次に、この繊維強化樹脂シートを400×350mmに裁断して皿金型底部にセットして、ABS（三菱レイヨン製）を射出成形（シリンダー温度250℃、金型温度80℃）して一体化し、外層に炭素繊維複合材料層をもつ、1.4mm厚の片半分の成形品を得た。ここでこの成形品には縦横30mm間隔でリブ構造を付与した。もう片半分の成形品も同時に同様な手法で得た。次に、これら二つの半成形品が対向するように金型を移動し、金型を閉じた。各半成形品の中空部に存在するリブは全て一致して接触した。この組み合わせられた中空成形品の周辺部に同一の樹脂を射出して一体化した中空成形品を得た。得られた成形品は、中空部のリブ部の存在が本成形品を擬似的にハニカム構造体にしており、比較的大きな成形品にも関わらず反りもなく、非常に軽量で、剛性、強度に優れたものになった。

【0020】【実施例6】実施例5と同様に、炭素繊維12000本を集束してなる炭素繊維トウ（三菱レイヨン製パイロフィル TR40）を製織（15本/インチ経緯糸とも）してなる炭素繊維織布に、アクリル系樹脂を含浸した0.35mm厚の繊維強化樹脂シート（三菱

(6)

特開平11-34105

9

10

レイヨン製パイロフィルシート)を用意した。次に、この繊維強化樹脂シートを400×350mmに裁断して皿金型底部にセットして、ABS(三菱レイヨン製)を射出成形(シリンダー温度250℃、金型温度40℃)により一体化し、外層に炭素繊維複合材料層をもつ、1.4mm厚の片半分の半成形品を得た。ここでこの成形品には縦溝30mm間隔でリブ構造を付与した。もう片半分の半成形品も同時に同様な手法で得た。次に、二つの半成形品が重なるように金型を移動し、金型を閉じた。各半成形品の中空部に存在するリブは全て一致して接触していた。この組み合わせられた中空成形品の周辺部に樹脂を射出し一体化した中空成形品を得た。この金型温度の低い成形法で得られた成形品では、外層の繊維強化樹脂シートと内層の射出樹脂との接着性が十分でなく、表面に浮きが発生してしまった。

【比較例1】炭素繊維6000本を束束してなる炭素繊維トウ(三菱レイヨン製パイロフィル TR40)を製線(8本/インチ経緯糸とも)してなる炭素繊維織布に、アクリル系樹脂を含浸した0.4mm厚の繊維強化樹脂シート(三菱レイヨン製パイロフィルシート)を用意した。次に、このシート状物を400×350mmに裁断して皿金型底部にセットして、ポリメチルメタクリレート(三菱レイヨン製アクリライトVH)を射出成形(シリンダー温度270℃、金型温度80℃)により一体化し、外層に炭素繊維複合材料層をもつ、1.4mm厚の片半分の成形品を得た。ここでこの成形品にはリブ構造を形成しなかった。もう片半分の成形品を同様な手法で得た。次に、これら二つの半成形品をいったん金型から取り出し、新たに各半成形品を組み合わせ、熱板にて溶着一体化して中空成形品を得た。得られた成形品には中空部に由来する凹みと反りが発生した。

【0021】

【発明の効果】上述の如く構成された本発明の中空成形*

品は、外観が良好である上に軽量で、かつ、強度、剛性が高く機械物性に優れている。特に、中空部内の複数のリブ等が接続しているもの、中でも、それらが疑似ハンカム構造体を形成しているものであると、強度がきわめて高い。また、外層の繊維強化樹脂のマトリックス樹脂がアクリル樹脂であると、耐候性や外観の意匠性に優れている。また、本発明の製造方法は、そのような繊維強化中空成形品を簡易且つ効率的に製造でき、しかも優れた多量生産性を発揮するものである。なかでも、繊維強化樹脂が炭素繊維を20~70体積%含む炭素繊維織布を有して構成されるものであると、高い強度、耐久性を発揮する。また、その繊維強化樹脂シートの厚みが0.1~2.5mmであると、中空成形体が複雑な形状であっても特に成形が容易である。さらに、熱可塑性樹脂の射出時に金型を加熱しておく、と、外層と内層の接着強度が高められる。

【図面の簡単な説明】

【図1】 本発明の中空成形品の一例を示す断面図である。

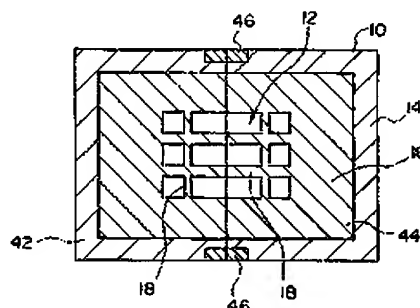
【図2】 本発明の中空成形品の一工程例を示す断面図である。

【図3】 本発明の中空成形品の一工程例を示す断面図である。

【符号の説明】

- 10 中空成形品
- 12 中空部
- 14 外層
- 16 内層
- 18 リブ
- 24 スライド型
- 42 半成形品
- 44 半成形品

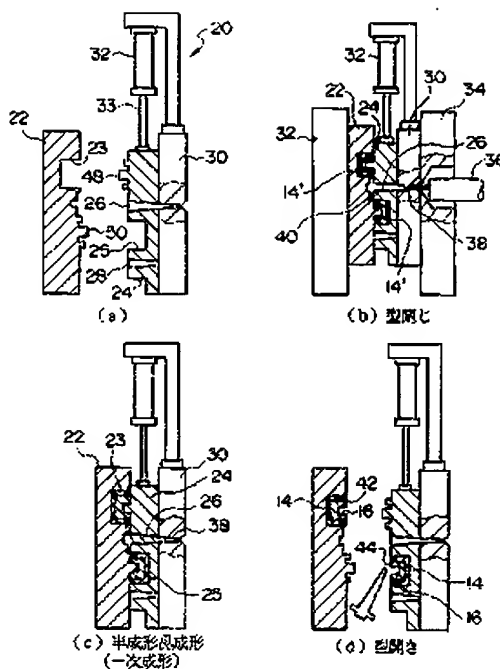
【図1】



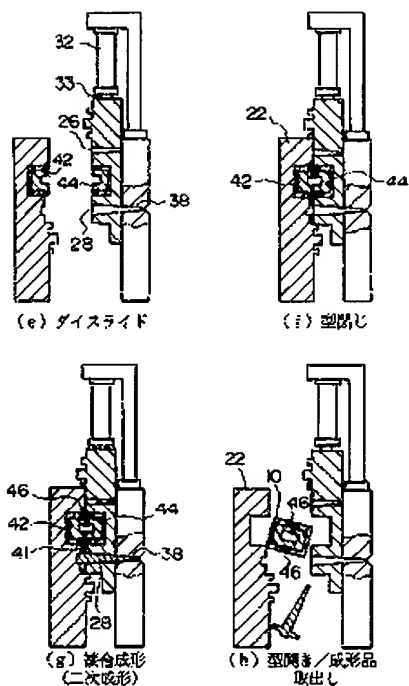
(7)

特開平11-34105

【図2】



【図3】



フロントページの続き

(51)Int.Cl.[°]

B29L 9:00

22:00

識別記号

F I